

SKRIPSI

**PENERAPAN VELUE ENGINEERING PADA PROYEK
PEMBANGUNAN HOTEL SUTAN RAJA DI MATARAM NUSA
TENGGERA BARAT**



Disusun Oleh:

EKA OKTOFIANUS SAKTI HUAN

NIM. 10.21.083

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2016**

Eka Oktofianus Sakti Huan, 10.21.083, 2016. Penerapan Value Engineering Pada Proyek Pembangunan Hotel Sutan Raja di Mataram Nusa Tenggara Barat. Skripsi Program Study Teknik Sipil S-1, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang. Pembimbing I : Ir. Munasih, MT, Pembimbing II : Ir Tiong Iskandar, MT

ABSTRAK

Pada saat ini perekonomian Bangsa Indonesia belum bias dikatakan stabil. Hal ini membuat para *developer* Bangunan Hotel membangun Hotel dengan kualitas yang memuaskan tentunya dengan harga yang sepadan dengan kualitas bangunan. Untuk menyikapinya dipakai Analisa *Value Engineering*. Analisa *Value Engineering* adalah upaya yang dilakukan untuk mengatur secara sistematis dan menerapkan teknik identifikasi fungsi produk yang bertujuan untuk memenuhi fungsi yang dibutuhkan dengan harga terendah.

Dalam proses *Value Engineering* ada beberapa teknik yang dipakai yaitu tahap informasi, tahap spekulasi, tahap analisis, tahap pengembangan, dan kemudian tahap penyajian dan tindak lanjut. Dalam tahap analisa ada beberapa metode yang dipakai diantaranya adalah metode *Zero-One*.

Metode *Zero-One* adalah suatu cara yang digunakan dalam perekrayaan untuk mengkaji lebih dalam semua alternatif yang dihadirkan baik secara kualitatif atau kuantitatif. Sebelum kegiatan penilaian dilakukan maka terlebih dahulu ditentukan kriteria yang menjadi dasar penilaian untuk semua alternatif.

Pada pembangunan Hotel Sutan Raja di Mataram, khususnya pada pekerjaan atap, dilakukan penerapan *Value Engineering* untuk menekan biaya tanpa mengurangi fungsinya. Dalam proses penerapan *Value Engineering* ini, khususnya pada pekerjaan rangka kuda-kuda yang semula menggunakan baja profil WF 200.100 dipekercil dimensinya menjadi 198.99, pada pekerjaan rangka gording yang semula menggunakan gording C 150,65,20.3.2 di perkecil dimensinya menjadi gording C 125,65,20.3,2, kemudian pada pekerjaan penutup atap genteng dan bubungan yang semula menggunakan genteng dan bubungan Glasure Ex Kanmury diganti dengan genteng dan bubungan genteng Pabrikan, sehingga terjadi penghematan biaya yang lebih ekonomis pada pekerjaan Atap, yang semula sebesar Rp.313.114.706,50 menjadi Rp.219.772.784,50, sehingga didapat penghematan sebesar Rp.93.341.922,00 atau (29.811%).

Kata Kunci : Rekayasa Nilai, Zero-One

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas segala Rahmat dan Karunia-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan Skripsi sesuai dengan ketentuan yang diberikan.

Pada kesempatan ini kami selaku penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu secara langsung atau tidak langsung dalam pembuatan Skripsi ini. Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada:

1. Bapak Ir.Sudiman Indara , MSc selaku Dekan FTSP ITN Malang.
2. Bapak Ir. Agus Santosa,MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1.
3. Ibu Ir.Munasih,MT selaku Sekertaris Program Studi Teknik Sipil S-1
4. Ibu Ir.Munasih,MT selaku Dosen Pembimbing I.
5. Bapak Ir. Tiong Iskandar, MT selaku Dosen Pembimbing II.
6. Ayah dan Ibu yang telah mendoakan kami dan memberi semangat kepada saya dalam menyelesaikan Skripsi ini.
7. Glanesti Koelima Pacar Saya yang sekarang berada di Semarang, terima kasih atas do'a dan motifasi yang selalu diberikan kapada saya.
8. Kawan-Kawan Jurusan Teknik Sipil S-1 yang sudah lulus maupun yang belum, terimakasih selama ini banyak membantu dalam menyelesaikan Skripsi ini.
9. Seluruh Pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu yang telah membantu terselesaikan Skripsi ini secara langsung atau tidak langsung.

Saya harap Skripsi ini dapat menambah wawasan dan berguna bagi kami dan pembaca. Kami sangat menyadari bahwa Skripsi ini masih sangat jauh dari sempurna. Oleh karena itu kami sangat mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif untuk perbaikan dimasa mendatang. Akhirnya kami sampaikan banyak terima kasih.

Malang Februari 2016

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBARPERSETUJUAN.....	i
KATA PENGANTAR	ii
ABSTRAKSI	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	v
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Maksud dan Tujuan	3
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1. Penelitian Terdahulu	4
2.2. Kegiatan Proyek	5
2.3. Rekayasa Nilai	7
2.3.1. Nilai	8
2.3.2. Biaya	8
2.3.3. Fungsi	9
2.4. Analisa Biaya Untuk Rekayasa Nilai	11
2.5. Teknik Rekayasa Nilai	12
2.5.1. Bekerja Atas Dasar Spesifik	13
2.5.2. Informasi Dari Sumber Terbaik	13
2.5.3. Hubungan Antar Manusia	14

2.5.4.	Kerjasama Tim	14
2.5.5.	Mengatasi Rintangan	15
2.6.	Rencana Kerja Rekayasa Nilai	15
2.6.1.	Tahap informasi	16
2.6.2.	Tahap Spekulasi	18
2.6.3.	Tahap Analisis	19
2.6.4.	Tahap Pengembangan	21
2.5.6.	Tahap Penyajian dan Program Tindak Lanjut.....	21
2.7.	Analisa Penggunaan teknik Rekayasa Nilai	22
2.8.	Perhitungan Analisis Biaya	23
2.8.1.	Harga Satuan Pekerjaan	23
2.8.2.	Analisis Upah dan Bahan	24
2.9.	Rencana Anggaran Biaya	24
2.9.1.	Anggaran Biaya Kasar (Taksiran)	25
2.9.2.	Anggaran Biaya Teliti	25
2.10.	Analisa Kelayakan	26
2.10.1.	Mosel-model Biaya Nilai (<i>Cost Worth Models</i>)	26

BAB III METODE PENELITIAN

3.1.	Subyek Penelitian.....	27
3.2.	Tahap Informasi.....	27
3.3.	Tahap Spekulasi/Kreatif.....	28
3.4.	Tahap Analisis.....	28
3.5.	Tahap Pengembangan.....	28
3.6.	Tahap Penyajian dan Program Tindak Lanjut.....	28

3.7.	Flowchart Metodologi <i>value engineering</i>	30
3.7.	Bagan Alir Penelitian	31

BAB IV PENERAPAN VALUE ENGINEERING

4.1.	Tahap Informasi	31
4.1.1.	Kriteria Desain	31
4.1.2.	Batasan Yang ditentukan Proyek..... ..	32
4.1.3.	Peraturan Yang digunakan.....	32
4.1.4.	Kondisi Awal Proyek	33
4.1.5.	Mengkaji ungsi	34
4.1.6.	Cost Worth Analisis	35
4.2.	Tahap Spekulasi Kreatif	36
4.2.1.	Analisa Keuntungan dan Kerugian	37
4.3.	Tahap Analisis	39
4.3.1.	Seleksi alternatif dengan Metode Zero-One.....	40
4.3.2.	Pemilihan Alternatif	41
4.4.	Tahap Pengembangan	51
4.5.	Tahap Penyajian dan Program Tindak Lanjut	57

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan	62
5.2	Saran	63

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam pembangunan suatu proyek konstruksi pengendalian biaya proyek merupakan hal yang penting dalam proses pengelolaan biaya proyek. Dalam kegiatan suatu proyek akan banyak didapati masalah seperti penggunaan material yang boros, tenaga kerja yang kurang terampil dan waktu penyelesaian proyek yang tidak tepat waktu sehingga menyebabkan pemborosan biaya yang tidak sesuai perencanaan. Dalam manajemen rekayasa konstruksi (M.R.K) terdapat suatu disiplin ilmu teknik sipil yang digunakan untuk mengefisienkan biaya. Ilmu tersebut dikenal dengan nama Rekayasa Nilai (*Value Engineering*).

Rekayasa Nilai (*Value Engineering*) adalah suatu cara pendekatan yang kreatif dan terencana dengan tujuan untuk mengidentifikasi dan mengefisienkan biaya-biaya yang tidak perlu. Rekayasa Nilai (*Value Engineering*) di gunakan untuk mencari alternatif-alternatif atau ide-ide yang bertujuan untuk menghasilkan biaya yang lebih baik/lebih rendah dari harga yang telah direncanakan sebelumnya dengan batasan dan mutu pekerjaan.

Dengan melihat kondisi ekonomi saat ini, maka pada pembangunan proyek yang sedang berjalan yang membutuhkan alokasi dananya cukup besar perlu dipertimbangkan lagi apakah desain yang digunakan telah optimal. Hal ini dapat dilakukan dengan meninjau kembali desain proyek sehingga memungkinkan untuk melakukan penghematan biaya dengan cara mengidentifikasi dan mereduksi biaya-

biaya yang tidak perlu tanpa mengurangi tingkat mutu, keandalan, serta fungsi proyek itu sendiri.

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis akan menerapkan pemilihan penggunaan bahan yang efektif dan efisien pada proyek pembangunan Hotel Sutan Raja di Mataram Nusa Tenggara Barat. Perlunya pemilihan penggunaan bahan adalah untuk menekan ketidak efisien dan ketidak ekonomisan pada desain sebelumnya, khususnya pada pekerjaan atap.

Penulisan tugas akhir ini sebagai pembandingan desain awal dengan usulan penulis.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dengan latar belakang diatas dengan mencoba menerapkan Metode Rekayasa Nilai (*Value Engineering*) pada proyek pembangunan Hotel Sutan Raja di Mataram Nusa Tenggara Barat:

1. Apakah alternatif terbaik yang dapat mengganti desain awal pada item pekerjaan terpilih?
2. Berapa penghematan biaya yang diperoleh dari penerapan Rekayasa Nilai (VE)?

1.3 Batasan Masalah

Karena studi penerapan *value engineering* dilakukan setelah setelah tahap pekerjaan persiapan, maka asumsi-asumsi yang dipakai dalam analisis *value engineering* adalah asumsi-asumsi pada saat setelah tahap pekerjaan persiapan. Adapun batasan masalah yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Ruang lingkup masalah didalam proyek pembangunan Hotel Sutan Raja di Mataram Nusa Tenggara Barat terlalu luas sehingga dalam hal ini hanya di batasi pada biaya pelaksanaan proyek dan pekerjaan yang ditinjau adalah pekerjaan atap.
2. Tidak meninjau pekerjaan persiapan dan pekerjaan struktur.
3. Mengetahui besar biaya langsung yang ditinjau dari segi material pada pekerjaan atap.

1.4 Maksud dan Tujuan

Maksud dan tujuan dilakukanya penerapan Rekayasa Nilai (VE) pada proyek pembangunan Hotel Sutan Raja di Mataram Nusa Tenggara Barat:

1. Mendapat alternatif terbaik dan yang paling efisien pada pekerjaan atap apabila diidentifikasi dengan *value engineering*.
2. Mengetahui besar *cost saving* atau pengurangan biaya yang didapat setelah diterapkanya Rekayasa Nilai (*Value Engineering*) pada pekerjaan atap.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Penelitian Terdahulu

Dewandaru Adinata Suminar 2012, “Penerapan Rekayasa Nilai pada proyek pembangunan Gudang Garasi Departemen Pekerjaan Umum Kabupaten Tulungagung”. Melakukan analisa Rekayasa Nilai pada struktur atap dengan berpedoman pada rencana kerja Rekayasa Nilai maka didapatkan hasil sebagai berikut :

Alternatif yang diusulkan untuk menerapkan rekayasa nilai adalah kriteria non biaya yaitu profil WF dan kriteria biaya profil Castela, dengan penghematan sebesar :

a. Profil Baja Castela

- Total biaya Profil WF = Rp. 447,118,481.44
- Total biaya Profil Castela = Rp.425,044,079.70
- Selisih biaya = Rp.22,074,402,17
- Prosentasi penghematan yang terjadi yaitu :
$$\text{Rp.22,074,402.17} / \text{Rp.447,118,481.44} \times 100\% = 4.93 \%$$

b. Profil Pipa Baja

- Total biaya Profil WF = Rp.447,118,481.44
- Total biaya Profil Pipa = Rp.398,024,722.90
- Selisih biaya = Rp.49,093,758.50

- Prosentasi penghematan yang terjadi yaitu :

$$\text{Rp.49,093,758.50} / \text{Rp.447,118,481.44} \times 100 \% = 10.98 \%$$

Sehingga dari segi biaya, kuda-kuda profil pipa baja yang paling murah dibandingkan dengan kuda-kuda profil Castela dan WF. Maka dilihat dari segi biaya yang paling baik adalah kuda-kuda profil Pipa Baja.

Ahmad Dardiri 2012, "Kajian Rekayasa Nilai pada Perumahan Nirwana Garden tipe 36/80 Kota Blitar". Melakukan kajian Rekayas Nilai pada pekerjaan pasangan yaitu pekerjaan dinding dengan berpedoman pada rencana kerja Rekayasa Nilai, maka didapatkan hasil sebagai berikut :

Pada desain awal perumahan tipe 36/80 diperlukan biaya sebesar Rp.51,238,677.69, setelah dilakukan *value engineering* didapatkan penghematan biaya sebesar 7.878,66 atau 15.37 %.

2.2 Kegiatan Proyek

Kegiatan proyek dapat diartikan sebagai salah satu kegiatan sementara yang berlangsung dalam waktu yang terbatas, dengan alokasi sumber daya tertentu dan dimaksudkan untuk melaksanakan tugas yang sarasanya telah digariskan dengan jelas. Tugas tersebut dapat berupa membangun pabrik, membuat produk baru atau melakukan penelitian dan pengembangan.

Di samping proyek, dikenal pula program yang mempunyai sifat sama dengan proyek. Perbedaannya terletak pada kurun waktu pelaksanaan dan besarnya sumber daya yang diperlukan. Program memiliki skala lebih besar daripada proyek.

Umumnya, program dapat dipecehkan menjadi lebih dari satu proyek, atau satu program merupakan kumpulan dari bermacam-macam proyek. (Soeharto, 1995 : 1)

Dari pengertian diatas bahwa ciri pokok proyek adalah:

(Soeharto, 1990 : 1)

- Memiliki tujuan yang khusus, produk akhir atau hasil kerja akhir;
- Jumlah biaya, sasaran jadwal serta kriteria mutu dalam proses proses mencapai tujuan diatas telah ditentukan;
- Bersifat sementara, dalam arti umurnya dibatasi oleh selesainya tugas. Titik awal dan akhir ditentukan dengan jelas;
- Nonrutin, tidak berulang-ulang. Jenis dan intensitas kegiatan berubah sepanjang proyek berlangsung.

Awal timbulnya proyek berasal dari beberapa sumber berikut ini

(Soeharto, 1995 : 5)

▪ Rencana Pemerintah

Misalkan proyek pembangunan prasarana, seperti jalan, jembatan, bendungan, saluran irigasi, lapangan terbang. Tujuannya dititik beratkan pada kepentingan umum dan masyarakat.

▪ Permintaan Pasar

Hal ini terjadi apabila suatu ketika pasar memerlukan kenaikan suatu macam produk dalam jumlah besar. Permintaan ini dipenuhi dengan jalan membangun sarana produksi baru.

- Dari dalam Perusahaan yang bersangkutan

Hal ini dimulai dengan adanya desakan keperluan dan setelah dikaji dari segala aspek menghasilkan keputusan untuk merealisasikannya menjadi proyek. Misalnya proyek yang berujuan untuk meningkatkan efisiensi kerja dan memperbaharui (modernisasi) perangkat dan sistem kerja lama agar lebih lama bersaing.

- Dari kegiatan penelitian dan pengembangan

Dari kegiatan tersebut dihasilkan produk baru yang diperkirakan akan banyak manfaat dan peminatnya, sehingga mendorong dibangunnya fasilitas produksi. Misalnya komoditi obat-obatan dan bahan kimia yang lain.

Bagi proyek yang berukuran besar dan kompleks, karena umumnya melibatkan sumber daya yang besar, prakarsa sering timbul dari pihak pemerintahan, perusahaan swasta, atau multinasional.

2.3 Rekayasa Nilai

Rekayasa nilai adalah usaha yang terorganisasi secara sistematis dalam mengaplikasikan fungsi atau produk jasa yang bertujuan untuk memenuhi fungsi yang diperlukan dengan harga yang terendah (paling ekonomis) yang dapat diterapkan pada sisi material, metode pelaksanaan dan dimensi. Dengan kata lain rekayasa nilai bermaksud memberikan suatu hasil yang optimal bagi sejumlah uang yang akan dikeluarkan, dengan menggunakan teknik yang sistematis. Rekayasa nilai akan membantu fungsi dari sebuah bangunan yang perlu dan tidak perlu, dimana

dapat dikembangkan alternatif untuk mencari keperluan dengan biaya terendah (Soeharto, 1995 : 312).

Sebelum membahas lebih jauh, kita terdahulu harus menjelaskan pengertian arti nilai, biaya, dan fungsi itu sendiri.

2.3.1 Nilai

Arti nilai (*value*) sulit dibedakan dengan biaya (*cost*) atau harga (*price*). Nilai mengandung arti subyektif apalagi bila dihubungkan dengan moral, estetika, sosial, ekonomi. Pengertian nilai dibedakan dengan biaya karena hal-hal sebagai berikut (Soeharto, 1995: 313):

1. Ukuran nilai ditentukan oleh fungsi atau kegunaannya sedangkan harga atau biaya ditentukan oleh substansi barangnya atau harga komponen-komponen yang membentuk barang tersebut.
2. Ukuran nilai cenderung ke arah subyektif sedangkan biaya tergantung pada (*manetary value*) pengeluaran yang telah dilakukan untuk mewujudkan barang tersebut.

2.3.2. Biaya

Biaya adalah jumlah segala usaha dan pengeluaran yang dilakukan dalam mengembangkan, memproduksi, dan mengaplikasikan produk. Penghasil produk selalu memikirkan akibat dari adanya biaya terhadap kualita, realibilitas, dan maintainability karena ini akan berpengaruh terhadap biaya bagi pemakai. Biaya pengembangan merupakan komponen yang cukup besar dari total biaya.

Seangkan perhatian terhadap biaya produksi amat diperlukan karena sering mengandung sejumlah biaya yang tidak perlu (*unnecessary cost*).

2.3.3 Fungsi

Arti fungsi sangat penting dalam studi rekayasa nilai karena fungsi akan menjadi objek utama dalam hubungannya dengan biaya. Untuk mengidentifikasi fungsi L.D. Miles menerangkan sebagai berikut (Soeharto,1995 : 314)

1. Suatu sistem memiliki berbagai macam fungsi yang dibagi menjadi 2 kategori berikut ini:

- a) Fungsi dasar, yaitu alasan pokok sistem itu terwujud. Misalkan kendaraan truk, fungsi pokoknya adalah sebagai alat pengangkut, dan inilah yang mendorong produsen membuatnya. Bila suatu kehilangan fungsi dasarnya, berarti alat tersebut akan kehilangan harga jualnya di pasaran.
- b) Fungsi ke dua adalah kegunaan yang tidak langsung untuk memenuhi fungsi dasar, tetapi diperlukan untuk menunjangnya. Fungsi ke dua kadang-kadang menimbulkan hal-hal yang tidak disukai. Misalnya untuk menggerakkan truk dipilih mesin diesel yang relatif murah bahan bakarnya. Akan tetapi mengeluarkan asap hitam yang tidak disukai.

2. Untuk mengidentifikasi fungsi desain dengan cara yang mudah adalah dengan menggunakan kata kerja dan kata benda seperti yang terlihat pada tabel 2.1

Tabel 2.1 Identifikasi fungsi menggunakan kata kerja dan kata benda. (Sumber : Soeharto, 1995: 315)

Nama Peralatan	Fungsi	
	Kata Kerja	Kata Benda
1. Truk	Mengangkat	Barang
2. Pompa	Mendorong	Fluida
3. Cangkul	Menggali	Tanah

Bila menggunakan cara di atas belum dapat menjelaskan fungsi seperti informasi yang tersedia masih kurang untuk mengidentifikasikan fungsi yang dimaksud. Adapun hubungan antara nilai, biaya, dan fungsi dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Bagi produsen

$$\text{Nilai} = \text{Fungsi} / \text{Biaya}$$

2. Bagi Kondumen

$$\text{Nilai} = \text{Faedah} / \text{Biaya}$$

Dari rumus di atas maka nilai dapat ditingkatkan dengan cara sebagai berikut (Soeharto, 1995 : 315) :

- a. Meningkatkan fungsi atau faedah tanpa menambah biaya.

b. Mengurangi biaya dengan mempertahankan fungsi dan faedah.

c. Kombinasi a dan b

2.4 Analisa Biaya untuk Rekayasa Nilai

Pentingnya biaya bertambah karena rekayasa nilai bertujuan untuk mengetahui hubungan fungsi uang sesungguhnya terhadap biaya yang diperlukan dan memberikan cara pengambilan keputusan mengenai usaha-usaha yang diperlukan selanjutnya.

Sebagai contoh bila ingin mengetahui struktur biaya bagi peralatan yang dijadikan obyek studi rekayasa nilai, maka total biaya dikelompokkan seperti pada tabel 2.2.

Tabel 2.2 (*sumber : Soeharto, 1995: 314*)

Komponen	%
Material	30.0
Tenanga Kerja	25.0
Testing dan Inspeksi	4.0
Engineering dan kepenyediaan	6.0
Over head	30.0
Laba	5.0
Total	100.0

Selanjutnya komponen-komponen pada tabel di atas dianalisis untuk dibandingkan dengan angka standart yang dimiliki oleh perusahaan yang bersangkutan.

Rekayasa nilai terhadap manufaktur peralatan ditujukan pada komponen biaya terbesar yaitu, material, tenaga kerja, dan *over head*.

1. Material

Jenis material tergantung kepada macam usaha, dapat berupa baja, besi, dan lain-lain. Termasuk dalam klasifikasi ini adalah instrumen bagian-bagian lain yang siap pakai.

2. Tenaga kerja

Jumlah biaya untuk tenaga kerja umumnya cukup besar, yaitu terdiri dari satuan unit kali jam – orang terpakai

3. Overhead

Overhead dapat terdiri dari berbagai macam elemen, seperti pembebanan bagi operasi perusahaan (perusahaan, kompensasi, pimpinan, sewa kanto, dan lain-lain. Termasuk juga dalam klasifikasi ini adalah pajak, asuransi, administrasi, dan lain-lain.

2.5 Teknik Rekayasa Nilai

Agar rekayasa nilai memperoleh hasil yang diharapkan, perlu digunakan teknik-teknik tertentu yang didasarkan atas pengertian bahwa rekayasa nilai banyak berurusan langsung dengan sikap dan perilaku manusia, juga dengan masalah-masalah pengambilan keputusan dan pemecahan persoalan. Teknik ini digunakan terutama untuk pekerjaan desain engineering pada awal proyek, dimana para ahli semua berpendapat bahwa proyek tersebut sudah merupakan alternative yang baik. Diantara teknik tersebut yang terpenting adalah sebagai berikut :

2.5.1. Bekerja Atas Dasar Spesifik

Mengarahkan analisis persoalan kepada bagian-bagian atau area yang spesifik. Pilih suatu area tertentu untuk dipelajari secara mendalam, konsentrasi kepada persoalan ini sampai menjumpai inti masalah, kemudian disusun suatu usulan atau alternative. Usulan yang bersifat umum akan mudah dibantah atau disanggah. Sebaliknya, bila masalah khusus didukung oleh fakta-fakta akan mengundang tanggapan yang positif. (Soeharto, 1995: 315)

2.5.2. Informasi dari Sumber Terbaik

Tidak mudah mengetahui dan mendapatkan sumber informasi yang tepat dan terbaik. Untuk maksud tersebut maka diusahakan dari berbagai sumber, kemudian dikaji dan disaring. Dewasa ini, dengan tingkat perkembangan ilmu dan teknologi yang demikian tinggi, para spesialislah yang mengetahui hal-hal yang bersifat khusus. Oleh karena itu, mereka dapat dianggap sebagai sumber yang terbaik untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan. (Soeharto, 1995 : 316)

2.5.3. Hubungan Antar Manusia

Sama halnya dengan penguasaan aspek teknik, keberhasilan program rekayasa nilai tergantung kepada pengertian dasar hubungan antar manusia. Bagaimana bekerja dengan semua pihak yang akan ikut berperan. Pentingnya hubungan tersebut tergantung dari besarnya derajat ketergantungan terhadap masing-masing pihak. Dalam kegiatan rekayasa nilai, derajat ketergantungan

relative tinggi, sehingga penguasaan hubungan yang baik akan sangat menentukan keberhasilan program rekayasa nilai. Misalnya adalah sebagai berikut (Soeharto, 1995 : 316) :

- a. Pada tahap informasi, mutu informasi tergantung atas sikap dan kerjasama dari nara sumber.
- b. Pada tahap spekulasi, gagasan yang baik akan muncul dari mereka yang termotivasi dengan adanya program.

2.5.4. KerjasamaTim

Oleh karena sifat rekayasa nilai yang memerlukan usaha bersama dari berbagai pihak maka proses rekayasa nilai dilakukan suatu sistem. Menyusun suatu tim rekayasa nilai yang dapat bekerja efektif sama pentingnya dengan proses RN itu sendiri. Dalam hal ini 4 kriteria yang perlu diperhatikan, yaitu disiplin yang diwakili, peranan, jumlah anggota, dan kompetensi masing-masing anggota yang bersangkutan. Jenis opyek (masalah) menentukan komposisi disiplin yang disertai tugas untuk menanganinya. Bila tim rekayasa nilai disusun dari tenaga-tanaga di dalam perusahaan yang bersangkutan (bukan dari konsultan) umumnya komposisi tersebut terdiri dari hal-hal berikut ini.

- Mereka yang memiliki masalah.
- Mereka yang ditugaskan memecahkan masalah.
- Mereka yang terkena dampak pemecahan masalah.

Bila tidak diikutsertakan, seringkali butir terakhir di atas akan kurang mendukung realisasi hasil-hasil usulan tim, apalagi bila usulan tersebut kurang menarik bagi bidangnya. (Soeharto, 1995 : 316)

2.5.5. Mengatasi Rintangan

Rintangan bisa didefinisikan sebagai “suatu keputusan, sikap atau situasi yang mencegah perkembangan atau Implementasi dari alternative- alternative value yang cocok”, sebuah rintangan didefinisikan lebih lanjut sebagai reaksi negative berdasarkan dugaan yang tidak relevan.

2.6 Rencanana Kerja Reykayasa nilai

Proses elaksanaan rekayasa nilai selalu mengikuti suatu metodologi berupa langkah yang disusun secara sistematis yang dikenal dengan rencana nilai rekayasa nilai. Urutannya adalah mendefinisikan masalah, merumuskan pendapat, kreatifitas, analisis dan penyajian. Terdapat berbagai macam istilah kepustakaan mengenai rencana kerja rekayasa nilai, tetapi yang sering dijumpai adalah seperti pada tabel 2.3. (Soeharto, 1995 : 316)

Tabel 2.3 Proses Rencana Kerja Rekayasa Nilai (RK-RN)

A (L.D. Miles)	B (DOD)
1. Informasi	1. Informasi
2. Spekulasi	2. Spekulasi
3. Analisis	3. Analisis

4. Perencanaan	4. Pengembangan
5. Eksekusi	5. Penyajian dan tindak lanjut
6. Penyajian	

Sumber : Soeharto, 1995 : 318

2.6.1. Tahap Informasi

Tahap informasi dari proses rekayasa nilai meliputi merumuskan masalah, mengumpulkan fakta, mengenal opyek atau (produk) dengan mengkaji fungsi, dan mencatat biaya.

a. Merumuskan Masalah

Sebagai langkah awal sebelum mengumpulkan informasi, harus ada kejelasan dan pengertian tentang masalah yang dihadapi. Tidak mudah untuk merumuskan masalah yang sesungguhnya, apa yang diutarakan seringkali hanya merupakan tanda-tanda dari suatu masalah yang besar. Pada kegiatan desain engineering suatu proyek, langkah seperti di atas analog dengan menentukan parameter-parameter yang diperlukan (Soeharto,1995 : 318).

b. Mengumpulkan Informasi dan Fakta

Mengumpulkan informasi dan merumuskan jawaban atas pertanyaan yang berhubungan dengan kegunaan, biaya, harga, dan fungsi dari opyek yang diselidiki. Data dan informasi yang dikumpulkan mencakup latar belakang alasan pemilihan yang telah dilakukan. Semua ini didasarkan atas fakta bukan pendapat. Contoh menngumpulkan fakta dan informasi RK-RN pada kegiatan desain engineering (misalnya kompresor) pada suatu proyek adalah sebagai berikut.

- Menghubungi bagian sistem konfigurasi untuk perencanaan fungsi.
- Menghubungi bagian proses engineer untuk mengetahui spesifikasi dari segi proses (kapasitas, tekanan, daya serap, dan lain-lain).
- Menghubungi mekanikal engineer untuk mengetahui desain dari segi material yang akan digunakan.
- Menghubungi *cost enginer* untuk mengetahui perkiraan biaya kompresor tersebut di atas.
- Menghubungi bagian pembelian atau pengadaan mengenai rencana pengadaan kompresor tersebut untuk mengetahui :

Sudahkah diadakan penawaran harga, berapa besar penawaran, apakah yang ditawarkan sama dengan spesifikasi atau parameter-parameter yang disusun oleh bidang engineering.(Soeharto, 1995 : 318)

2.6.2. Tahap spekulasi

Pada tahap ini kemungkinan lain dianalisis dengan menyatakan apakah ada alternatif lain yang dapat memenuhi fungsi atau kegunaan yang sama. Alternatif yang diusulkan mungkin didapat dari pengurangan komponen, penyederhanaan, ataupun modifikasi dengan tetap mempertahankan fungsi utama dari opyek. Pada tahap inilah mulai diperlukan kreatifitas.

Segera setelah masalah diidentifikasi dan dirumuskan, dimulailah tahap spekulasi. Disisni dipraktekan apa yang dikenal sebagai brainstorm dan mendorong penggunaan imajinasi dan pemunculan ide-ide baru. Brainstorming dimaksudkan untuk mengutarakan ide (gagasan) tanpa memikirkan praktis

tidaknya atau sulit tidaknya untuk diimplementasikan. Masalah terakhir ini dipikirkan nanti pada waktunya. Jadi pada rapat brainstorming berlaku hal-hal berikut. (Soeharto, 1995 : 319)

- Mengutarakan ide sebebas mungkin.
- Tidak mengkritik suatu usulan atau pendapat.
- Menunda suatu saran yang bersifat *judgment*.

2.6.3. Tahap Analisis

Pada tahap ini ide-ide yang dimunculkan ditahap sebelumnya dianalisis dan dikritik. Mulai dilakukan penilaian atau keputusan (*judgment*) yang pada tahap sebelumnya sengaja tidak diadakan agar pemikiran yang kreatif tidak terhalang. Di sini, penyaringan dan komonikasi antara keperluan proses produksi, pemasaran, dan fungsi mengalami kristalisasi, artinya yang pada tahap terdahulu baru berupa ide kini meningkat ke pemecahan secara kongkrit. Proses ini berurusan dengan memilih dan mengadakan keputusan (*judgment*) yang akan memberi jalan kepada pengembangan pemecahan yang bisa diimplementasikan. Dan memperhalus serta memperkuat ide-ide yang mendorong kinerja fungsi dengan cara yang berbeda. Pertanyaan dalam kaitan ini adalah sebagai berikut.

- Apakah ide tersebut bisa terlaksana, atau dipraktikkan?
- Dapatkah dikerjakan dengan metode (teknik) yang lebih praktis?
- Apakah memenuhi keinginan pemilik proyek, pasar, dan pelanggan?

Guna menangani tahap analisis diperlukan personil dengan pengalaman dan pengetahuan yang berspektrum luas yang berkaitan dengan aspek yang dikaji, seperti latar belakang, *familiarity* dengan aspek atau yang sejenis, teknik-teknik baru dalam memproduksi atau fabrikasi, *constructability*, dan lain-lain. Jadi dalam menyusun tim kerja RK-RN agar diperhatikan persyaratan tersebut

Apapun dari sudut pengelolaan biaya, sebagai *check-list* dapat diajukan pertanyaan-pertanyaan berikut.

- Sudahkah dijabarkan pedoman yang menjelaskan hubungan antara penghematan biaya dan fungsi produksi dalam tahap desain engineering?
- Sudahkah disusun teknik dan metode untuk menentukan konfigurasi yang optimal dalam hubungannya dengan desain, biaya, dan fungsi?
- Apakah tersedia prosedur evaluasi kinerja dalam kaitannya dengan biaya?
- Adakah tata cara pemantauan produksi yang mengatur penyediaan material dan bagian aspek pada waktunya dan dengan biaya minimal?
- Adakah tersedia program pelatihan bagi personil dalam rangka penyuluhan dan peningkatan keterlibatan personil pada kegiatan RN?

Tergantung besarnya lingkup aspek atau proyek yang sedang dikaji, maka selanjutnya dilakukan evaluasi finansial atau ekonomi dengan memakai prosedur yang akan dibahas di Bab 24, 25, dan 26 nanti, guna menentukan diterima tidaknya suatu usulan. (Soeharto, 1995 : 320-321)

2.6.4. Tahap pengembangan

Pada tahap ini alternatif-alternatif yang terpilih dari tahap sebelumnya dibuat program pengembangannya sampai menjadi usulan yang lengkap. Umumnya tim tidak cukup memiliki pengetahuan yang luas dan spesifik. Untuk maksud di atas, di perlukan bantuan dari luar, yaitu spesialis (tenaga ahli) sesuai dengan bidangnya masing-masing. Sebagai contoh, *check list* suatu pompa untuk proyek air bersih akan meliputi hal-hal sebagai berikut.

- Kinerja yang diinginkan (NPSH, tekanan, dan lai-lain).
- Keandalan dan pemeliharaan.
- *Compatibility*.
- *Safety* (keselamatan).
- Pasokan suku cadang.

Alternatif yang memiliki aspek teknis yang paling baik akan dievaluasi lebih lanjut mengenai biaya untuk mendukung usulan pemilihannya. (Soeharto, 1995 : 321)

2.6.5. Tahap Penyajian dan Program Tindak Lanjut

Ini adalah tahap akhir proses rekayasa nilai, yang terdiri dari persiapan dan penyajian kesimpulan hasil RN kepada yang berkepentingan. Laporan hanya mengetengahkan fakta dan informasi untuk mendukung argumentasi. Semua varians aspek teknik dan biaya desain semula dibandingkan hasil RN dipaparkan dengan jelas. Jadi, laporan akhir akan berisi sebagai berikut :

- Identitas obyek atau proyek

- Penjelasan fungsi masing-masing komponen dan keseluruhan komponen, sebelum sebelum dan sesudah dilakukan RN
- Perubahan desain (pengurangan, peningkatan) yang diusulkan
- Total penghematan biaya yang diperoleh

Di samping hal-hal diatas, sering pula diperlukan keterangan teknis bahwa kinerja proyek secara keseluruhan (bukan hanya opyek yang sedang dikaji) tidak akan tergantung oleh perubahan sebagai dampak RN. (Soeharto, 1995 : 321)

2.7 Alasan Penggunaan Teknik Rekayasa Nilai

Mengapa perlu menggunakan rekayasa nilai? Kebanyakan orang berfikir bahwa suatu proyek pasti telah melalui tahap-tahap perencanaan yang teliti. Dengan demikian maka, setiap bahan yang akan digunakan pada suatu pekerjaan konstruksi pasti merupakan bahan terbaik dengan asumsi pemilihan mutu dan harga yang telah diperhitungkan. Hal tersebut menyebabkan kurang antusiasnya pihak-pihak yang bersangkutan untuk lebih kreatif dalam mencoba menggunakan alternatif bahan.

Pada dasarnya ada beberapa alasan mengapa perlu diterapkan penggunaan alternatif bahan pada proyek antara lain sebagai berikut :

1. Seorang perencana memiliki kreatifitas, inovatifitas sehingga memberikan hasil yang memuaskan, namun biasanya menimbulkan biaya yang tinggi.
2. Perencanaan lebih berkonsentrasi pada nilai estetika untuk mendapatkan kesan yang baik.

3. Pengalaman dan pendidikan yang mempengaruhi struktur dan cara berpikir dari perencana.
4. Cara pandang yang berbeda terhadap kualitas antara masing-masing perencana.
5. Kemampuan perencana untuk memilah antara hal yang sangat mendasar dan dibutuhkan dengan hal yang bersifat penampilan saja.
6. Perkembangan teknologi yang sangat cepat menjadikan perencana dan metode yang dipakai jauh tertinggal.

2.8 Perhitungan Analisis Biaya

2.8.1. Harga Satuan Pekerjaan

Harga satuan pekerjaan merupakan jumlah jumlah harga bahan dan tenaga kerja berdasarkan perhitungan analisis. Harga bahan didapat dipasaran, dikumpulkan dalam satu daftar yang dinamakan daftar harga satuan bahan. Harga satuan bahan upah tenaga kerja disetiap daerah berbeda-beda jadi, dalam menghitung dan menyusun anggaran biaya suatu bangunan harus berpedoman pada harga satuan bahan dan upah tenaga kerja dipasaran dan alokasi pekerjaan.

2.8.2. Analisis Upah dan Bahan

Analisa upah dan bahan dalam suatu pekerjaan adalah merupakan perhitungan banyaknya volume masing-masing bahan, serta biaya yang dibutuhkan. Sedangkan yang dimaksud dengan analisa upah adalah menghitung banyaknya tenaga kerja yang diperlukan serta biaya yang dibutuhkan untuk

pekerjaan tersebut. Sebagai sumber harga satuan dan upah yang ada dipasaran, tempat lokasi pekerjaan yang akan dilaksanakan.

Perhitungan pada analisa bahan dan upah harus dilakukan dengan teliti agar didapat harga satuan yang tepat.

2.9 Rencana Anggaran Biaya

Perencanaan anggaran biaya merupakan bagian terpenting dalam menyelenggarakan dalam pembuatan bangunan proyek. Membuat anggaran biaya berarti menganalisis atau memperkirakan harga dari suatu barang, bangunan atau benda yang akan dibuat seteliti mungkin cermat dan memenuhi persyaratan.

Rencana anggaran biaya suatu bangunan atau proyek merupakan perhitungan biaya yang dikeluarkan atau diselenggarakan dalam suatu dengan prinsip efektif dan efisien serta aman. Rencana anggaran biaya suatu proyek untuk suatu bangunan yang sama kemungkinan akan berbeda di masing-masing tempat karena tiap tempat atau daerah memiliki harga bahan dan upah yang berbeda.

2.9.1. Anggaran Biaya Kasar (Taksiran)

Sebagai pedoman menyusun anggaran kasar digunakan harga satuan tiap meter persegi luas lantai. Anggaran biaya kasar dipakai sebagai pedoman terhadap biaya yang dihitung secara teliti. Walaupun namanya anggaran biaya

kasar, namun harga satuan tiap meter persegi satuan luas lantai tidak jauh berbeda dengan harga yang dihitung secara teliti.

2.9.2. Anggaran Biaya Teliti

Merupakan anggaran biaya bangunan yang dihitung dengan teliti dan cermat sesuai ketentuan dan syarat-syarat penyusunan anggaran biaya yang dihitung dengan teliti didasarkan pada :

- a. Bestek, gunanya untuk menentukan spesifikasi bahan dan syarat-syarat teknis.
- b. Gambar bestek, gunanya untuk menentukan atau menghitung besarnya masing-masing volume pekerjaan.
- c. Volume pekerjaan, berfungsi untuk menghitung volume dalam satu satuan.

2.10 Analisa Kelayakan

2.10.1. Model-Model Biaya Nilai (*Cost Worth Models*)

Berdasarkan sesuatu standard model-model biaya permulaan, suatu perbandingan dapat dibuat antara biaya dari suatu bagian dan nilai-nilai dari bagian-bagian itu, sesuai dengan evaluasi yang dilakukan oleh *Value Analyst*.

Nilai adalah suatu penetapan kuantitatif yang subjectif, yang mana setiap orang akan mempunyai pandangan beda-beda tentang berapa besarnya ia bersedia membayar untuk suatu item. Hal ini biasa ditetapkan sebagai biaya terendah yang dapat diandalkan untuk melaksanakan suatu fungsi.

Tujuan dari *cost worth model* adalah untuk menentukan bagian-bagian yang mempunyai biaya yang melebihi dari pandangan pengevaluasian terhadap nilainya.

$$\frac{\text{cost (biaya)}}{\text{worth (nilai)}} > 2 \text{ (bisa untuk dilakukan rekayasa nilai)}$$

$$\text{Cost} = \text{total cost/total biaya} = \sum \mathbf{B} + \sum \mathbf{S}$$

Cost adalah seluruh biaya yang harus dikeluarkan untuk seluruh fungsi.

$$\text{Wort} = \text{basic cost} = \sum \mathbf{B}$$

Worth adalah biaya terkecil (minimum) untuk menjalankan fungsi dasar dengan cara yang paling sederhana berdasarkan teknologi yang ada.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Pada penyusunan tugas akhir ini, penulis menggunakan langkah-langkah Rencana Kerja Rekayasa Nilai (Value Engineering Job Plan). Adapun tahapan-tahapan tersebut antara lain:

3.1 Subyek Penelitian

Subyek yang saya ambil pada penulisan skripsi ini adalah pekerjaan atap pada Proyek Pembangunan Hotel Sutan Raja di Mataram Nusa Tenggara Barat.

3.2 Tahap Informasi

Pada tahap informasi ini, yang pertama dilakukan adalah mengumpulkan informasi, antara lain:

1. Kriteria desain
2. Gambar rencana proyek
3. Rencana anggaran biaya (RAB)
4. Kondisi awal proyek
5. Mengkaji fungsi
6. Estimasi biaya
7. *Cost – worth* analisis

3.3 Tahap Spekulasi/Kreatif

Pada tahap ini penulis memunculkan ide-ide atau alternatif-alternatif untuk mengganti desain awal atau material awal pekerjaan atap pada proyek Pembangunan Hotel Sutan Raja.

- Kuda-kuda rangka profil WF
- Kuda-kuda rangka atap kayu Borneo/Meranti
- Gording Light Chanal
- Baja Ringan
- Genteng Tanah Liat Tradisional
- Genteng Pabrikan
- Genteng Kodok
- Seng

3.4 Tahap Analisis

Pada tahap ini, dilakukan analisa terhadap desain alternatif misalnya analisa terhadap mutunya, apakah desain alternatif yang ada kuat menahan beban yang dipikulnya serta berapa besar biaya yang dibutuhkan untuk memproduksi produk alternatif yang akan diusulkan, dan apakah ide tersebut dapat dikembangkan lebih lanjut yang kemudian direkomendasikan sebagai hasil yang member nilai tambah.

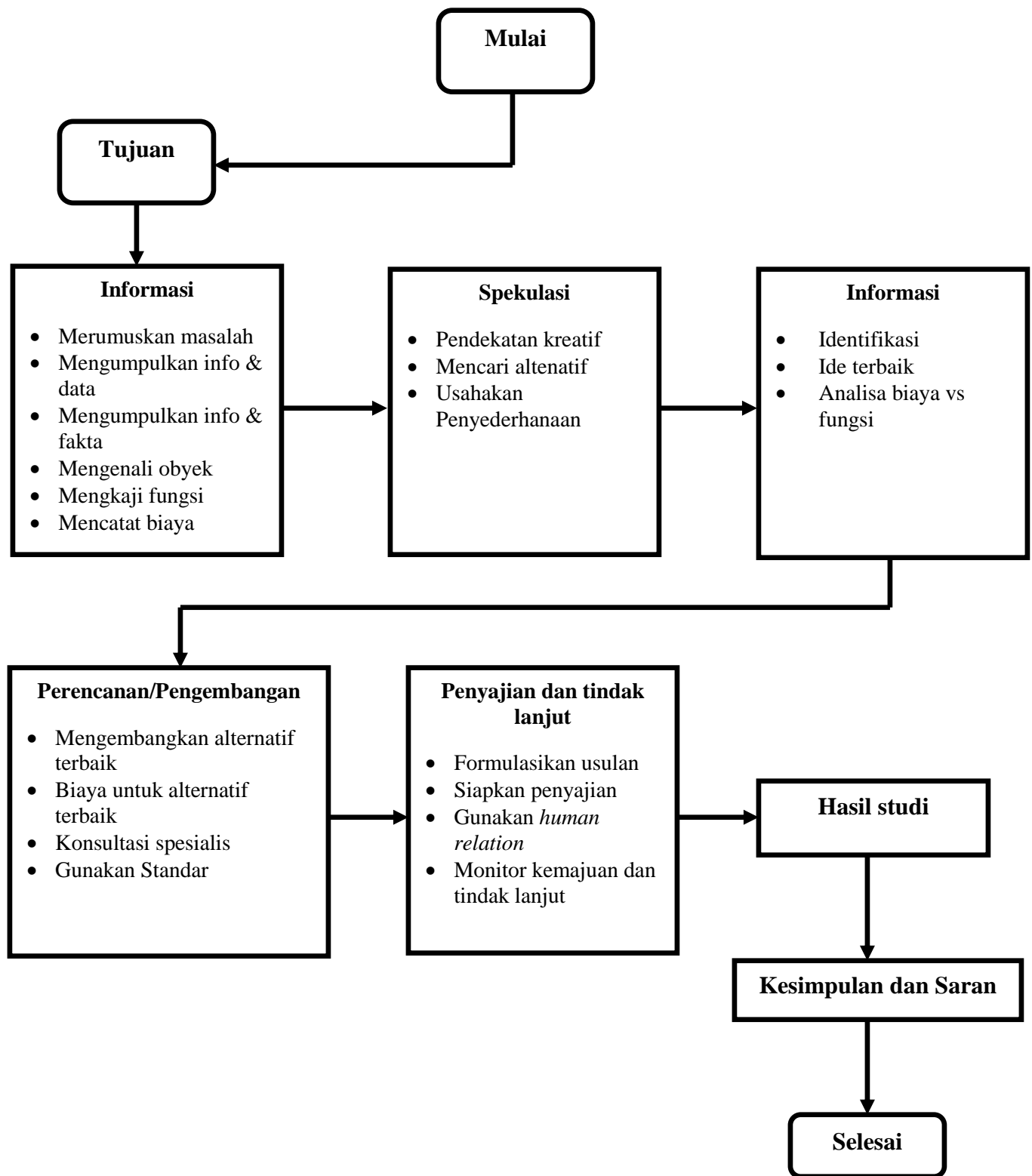
3.5 Tahap Pengembangan

Pada tahap ini, alternatif-alternatif yang terpilih dari tahap sebelumnya dibuat program pengembangannya sampai menjadi usulan yang lengkap sehingga nantinya akan diperoleh perbandingan terhadap desain awal yang akan didapatkan dari proyek.

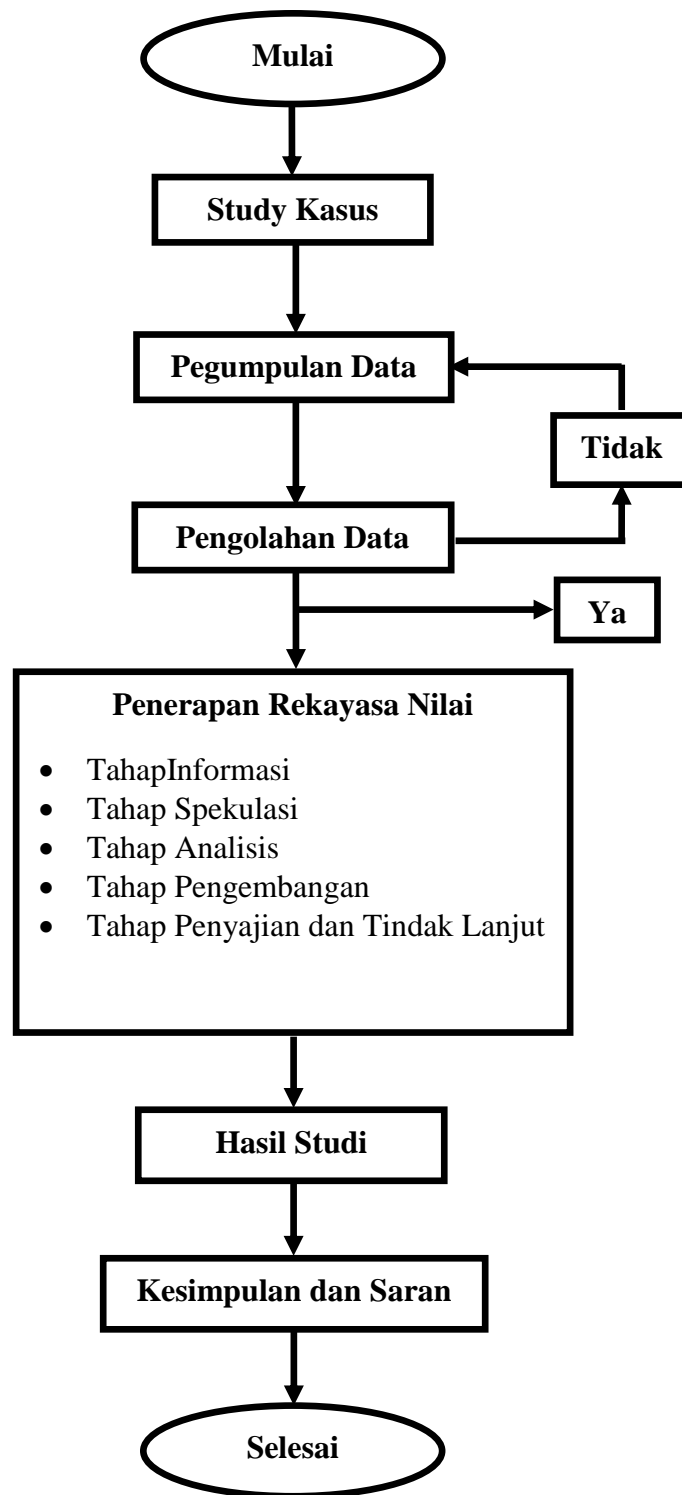
3.6 Tahap Penyajian dan Program Tindak Lanjut

Ini adalah tahap akhir dari proses rekayasa nilai ini yang terdiri dari persiapan dan penyajian hasil rekayasa nilai (*value engineering*) kepada pihak yang berkepentingan. Laporan hanya mengetengahkan fakta dan informasi untuk mendukung argumentasi. Semua varian aspek teknik dan biaya desain dibandingkan dengan hasil rekayasa nilai (*value engineering*) dan dipaparkan dengan jelas.

Dengan demikian langkah-langkah penerapan rekayasa nilai dapat dilihat pada flowchart RK-RN dan bagan alir penelitian berikut ini.



Gbr 3.1 flowchart Metodologi *value engineering*



Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian

BAB IV

PENERAPAN VALUE ENGINEERING

4.1 Tahap Informasi

Tahap informasi ini merupakan proses dari pengumpulan informasi yang bertujuan untuk memperoleh pemahaman yang seksama dari item studi dan mengidentifikasi pekerjaan yang akan ditinjau dengan mengumpulkan data-data sebanyak mungkin yang mendukung.

Deskripsi proyek sebagai berikut:

- Nama Proyek : Pembangunan Hotel Sutan Raja
- Jenis Proyek : Hotel
- Lokasi Proyek : Jl. Majapahit, Kekalik, Kota Mataram
- Developer : CV. Wahana Multi Desain
- Luas Bangunan : 2839m²
- Luas Area : 7746 m²

4.1.1. Kriteria Desain

- Atap

Spesifikasi Teknik : Atap menggunakan rangka kuda-kuda & jurai WF 200.100 dengan Voume 3.092,6 kg

Waktu Pelaksanaan : Cepat

Pembiayaan : Mahal

Berat Struktur : Tidak Berat (Ringan)

Berikut ini adalah informasi data proyek yang disajikan dalam tabel 4.1 (data selengkapnya terdapat dalam lampiran)

Tabel 4.1
Informasi Data

Proyek : Pembangunan Hotel Sutan Raja Kota Mataram		
No	Suber Informasi	Data Informasi yang diperoleh
1	CV. WAHANA MULTI DESAIN	1. Gambar Rencana
2	CV. WAHANA MULTI DESAIN	1. Rencana Anggaran Biaya

Sumber :CV. WAHANA MULTI DESAIN

4.1.2. Batasan Desain Yang Ditentukan Proyek

Batasan masalah yang ditentukan proyek diberlakukan untuk lebih mencermati penerapan *value engineering* pada proyek pembangunan Hotel Sutan Raja.

Adapun batasan desain adalah sebagai berikut.

- A. Studi value engineering dilakukan setelah pekerjaan persiapan.
- B. Tidak menganalisis jenis pekerjaan yang telah memenuhi syarat keamanan sesuai standart yang berlaku.

4.1.3. Peraturan Yang Digunakan

Perauran yang digunakan dalam penerapan *value engineering* pada proyek pembangunan Hotel Sutan Raja adalah:

- Daftar harga satuan tahun 2008

4.1.4. Kondisi Awal Proyek

Adapun kondisi ril/awal pada pekerjaan persiapan – finishing pembangunan Hotel Sutan Raja dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2

Kondisi Awal Proyek

No	Pekerjaan Atap
----	----------------

1	Rangka Kuda-kuda & Jurai WF 200,100
2	Gording C 150,65.20.3,2
3	Plat Baja Penyangga
4	Plat Baja Stiffener
5	Plat Baja Join Box
6	Trekstang Ø 16mm
7	Mur + Baut
8	Base plate
9	Angkur Ø 19mm
10	Usuk, reng (galvalume C75.10 ; TS40.60)
11	Papan reuter 2/20
12	Lisplank (Kalsiplank 12mm + rangka)
13	Penutup atap (Genteng glasur) ex kanmury
14	Bubungan Glassure ex Kanmury
15	Bubungan Glassure 4 arah ex Kanmury

Konsultan Perencana : **WAHANA MULTI DESAIN**

4.1.5. Mengkaji Fungsi

Fungsi diidentifikasi dengan menggunakan deskripsi yang terdiri dari 2 kata, yaitu kata kerja dan kata benda. Kata kerja yang digunakan adalah kata kerja aktif dan kata benda yang digunakan merupakan kata benda yang terukur. Berikut ini adalah tabel identifikasi fungsi terhadap pekerjaan yang akan di VE.

Tabel 4.3
Identifikasi Fungsi Pekerjaan Atap

No	Komponen	Kata Kerja	Kata Benda	B/S
1	Rangka Kuda-kuda & Jurai WF 200,100	Menahan	Beban	B
2	Gording C 150,65.20.3,2	Menahan	Beban	B
3	Plat Baja Penyangga	Menahan	Beban	B
4	Plat Baja Stiffener	Menahan	Beban	S

5	Plat Baja Join Box	Menyambungkan	Beban	S
6	Trekstang Ø 16mm	Menahan	Beban	B
7	Mur + Baut	Menyambungkan	Beban	B
8	Base plate	Menyambungkan	Bangunan	S
9	Angkur Ø 19mm	Mengikat	Beban	B
10	Usuk, reng (galvalume C75.10 ; TS40.60)	Menahan	Beban	S
11	Papan reuter 2/20	Melindungi	Bangunan	S
12	Lisplank (Kalsiplank 12mm + rangka)	Mengikatkan	Penampilan	S
13	Penutup atap (Genteng glasur) ex kanmury	Melindungi	Bangunan	B
14	Bubungan Glassure ex Kanmury	Melindungi	Bangunan	B
15	Bubungan Glassure 4 arah ex Kanmury	Melindungi	Bangunan	B

Keterangan : B = *Basic*, S = *Sekunder*

4.1.6. Tabel 4.5 (*Cost Wort Analisis*)

No	Komponen	Kata Kerja	Kata Benda	Cost	Worth
1	Rangka Kuda-kuda & Jurai WF 200,100	Menahan	Beban	74.690.154,00	61.748.337,00
2	Gording C 150,65.20.3,2	Menahan	Beban	37.477.660,50	34.434.012,60
3	Penutup atap (Genteng glasur) ex kanmury	Melindungi	Bangunan	90.640.260,00	25.653.630,00
4	Bubungan Glassure ex Kanmury	Melindungi	Bangunan	17.549.988,00	5.180.160,00
Jumlah				220.403.062,50	127.016.139,60

Sumber : Hasil Analisa

- Analisis fungsi pada tahap ini hanya menerangkan item pekerjaan yang akan di analisis dan dengan definisi fungsi kata kerja dan kata benda terukur.
- Nilai *Cost* didapat dari rencana biaya existing
- Rasio $= \frac{Cost}{Wort} = \frac{220.403.062,50}{127.016.139,60} = 1,735 > 1$ Layak Untuk di *Value Engineering*

4.2 Tahap Spekulasi/Kreatif

Pada tahap ini, ide-ide yang muncul dapat diusulkan guna dilakukan penerapan *value engineering* pada pembangunan Hotel Sutan Raja Kabupaten Mataram. Namun sebelumnya harus diketahui terlebih dahulu jenis-jenis pekerjaan yang berbiaya tinggi. Ide-ide yang di usulkan adalah sebagai berikut :

Tabel 4.6 Alternatif Rangka Kuda-kuda

TAHAP SPEKULASI		RANGKA ATAP	FUNGSI : MENDUKUNG
No	IDE-IDE KREATIF		
1	Kuda-kuda Rangka Atap Kayu		
2	Kuda-kuda Rangka profil WF		
3	Kuda-kuda Rangka Baja Ringan		
4	Kuda-kuda Rangka Light Canal		

Tabel 4.7 Alternatif Rangka Gording

TAHAP SPEKULASI		RANGKA GORDING	FUNGSI : MENDUKUNG
No	IDE-IDE KREATIF		
1	Gording Light Canal		
2	Gording Profil WF		
3	Gording Baja Ringan		
4	Gording Kayu		

Tabel 4.8 Alternatif Penutup Atap

TAHAP SPEKULASI		PENUTUP ATAP	FUNGSI : MELINDUNGI
-----------------	--	--------------	------------------------

No	IDE-IDE KREATIF
1	Genteng Tanah Liat Tradisional
2	Genteng Pabrikan
3	Genteng Kodok
4	Seng

4.2.1 Analisa Keuntungan dan Kerugian Pada Alternatif Pekerjaan Atap

Analisa keuntungan dan kerugian bertujuan untuk mereduksi atau memperkecil alternatif desain yang sudah ada dengan menggunakan angka atau nomor prioritas dengan berdasarkan kriteria-kriteria dan batasan-batasan desain yang sudah di ajukan sebelumnya

1. Biaya
2. Kualitas
3. Nilai Estetika
4. Teknis Pelaksanaan

Dengan adanya batasan-batasan dan kriteria-kriteria yang tertera diatas, maka alternatif desain yang terseleksi dapat direduksi berdasarkan angka ranking, dan alternatif desain yang memiliki angka ranking 1-3 yang menjadi alternatif terpilih untuk dianalisa pada tahap berikutnya.

Tabel 4.9 Alternatif Rangka Kuda-kuda.

RANGKA ATAP KUDA-KUDA		FUNGSI : MENDUKUNG		Prioritas
Alternatif		Keuntungan	Kerugian	
A	Kuda-kuda Rangka Kayu	Cukup estetis, Tidak awet, Harga Murah.	Tidak Tahan Rayap, waktu Pekerjaan cukup lama.	4
B	Kuda-kuda Rangka Profil WF	Estetis, Tahan Rayap, Bisa untuk	Biaya pelaksanaan paling Mahal, Perlu	2

		Bentangan yang Panjang, Pemasangan cukup cepat	perawatan karena bisa timbul karat	
C	Kuda-kuda Rangka Baja Ringan	Kurang Estetis, Sangat Awet, Pemasangan Cepat, Harga Cukup Murah	Kurang Estetis, diperlukan perhitungan yang sangat akurat	1
D	Kuda-kuda Rangka Light Canal	Estetis, Sangat Awet, Pemasangan Cepat, Harga Cukup Murah	Estetis, diperlukan perhitungan yang sangat akurat	3

Tabel 4.10 Alternatif Rangka Atap Gording.

RANGKA ATAP GORDING		FUNGSI : MENDUKUNG		Proritas
Alternatif		Keuntungan	Kerrugian	
A	Gording Light Canal	Estetis, Sangat Awet, Pemasangan Cepat, Harga Cukup Murah	Estetis, diperlukan perhitungan yang sangat akurat	2
B	Gording Profil WF	Estetis, Tahan Rayap, Bisa untuk Bentangan yang Panjang, Pemasangan cukup cepat	Biaya pelaksanaan paling Mahal, Perlu perawatan karena bisa timbul karat	3
C	Gording Baja Ringan	Kurang Estetis, Sangat Awet, Pemasangan Cepat, Harga Cukup Murah	Estetis, diperlukan perhitungan yang sangat akurat	1
D	Gording Kayu	Cukup estetis, Tidak awet, Harga Murah.	Tidak Tahan Rayap, waktu Pekerjaan cukup lama.	4

Tabel 4.11 Alternatif Penutup Atap.

PENUTUP ATAP	FUNGSI : MELINDUNGI	Proritas
---------------------	----------------------------	-----------------

Alternatif		Keuntungan	Kerrugian	
A	Genteng Tanah Liat Tradisional	Kurang Estetis, Cukup Awet, Harga Murah	Mudah ditumbuhi Jamur, Pemasangan Relatif Lama	3
B	Genteng Pabrikan	Estetis, Cukup Awet, Harga Murah, Pemasangan Cukup Cepat	Pemasangan Cukup Lama	1
C	Genteng Kodok	Kurang Estetis, Cukup Awet, Harga Murah	Mudah ditumbuhi Jamur, Pemasangan Relatif Lama, Mudah Retak	4
D	Seng	Cukup Estetis, Awet, Pemasangan Relatif Cepat, Harga Mahal	Harga Mahal, Karatan	2

4.3 Tahap Analisis

Pada tahap ini, dilakukan analisa terhadap desain alternatif misalnya analisa terhadap mutunya, apakah desain alternatif yang ada kuat menahan beban yang dipikulnya serta berapa besar biaya yang dibutuhkan untuk memproduksi produk alternatif yang akan diusulkan, dan apakah ide tersebut dapat dikembangkan lebih lanjut yang kemudian direkomendasikan sebagai hasil yang memberi nilai tambah.

4.3.1. Seleksi Alternatif Dengan Menggunakan Metode *Zero-Onedan*

Indeks

Setelah dilakukan analisa keuntungan dan kerugian maka terhadap item-item pekerjaan yang akan dilakukan rekayasa nilai maka pada tahap ini akan dilakukan seleksi alternatif dengan metode *zero-one* yang sudah disebutkan sebelumnya pada tahap analisa keuntungan dan kerugian.

Tabel 4.12 Penilaian Bobot Sementara

No	Fungsi	Angka Ranging	Bobot	Keterangan
1	Biaya (A)	4	40	Perioritas Tertinggi
2	Kualitas (B)	3	30	Perioritas Tinggi

3	Estetika (C)	2	20	Perioritas Sedang
4	Waktu Pelaksanaan (D)	1	10	Perioritas Rendah
Jumlah Angka Rangking		10	100	

Setelah diketahui bobot dari masing-masing kriteria, maka dapat dilakukan penganalisaan untuk setiap item-item pekerjaan berdasarkan kriteria-kriteria yang sudah dimunculkan preferensi (pilihan) dari kepentingan dan kurang pentingan masing-masing alternatif.

4.3.2. Pemilihan Alternatif

A. Alternatif rangka kuda-kuda

Preferensi alternatif desain berdasarkan kriteria A (Biaya) pada alternatif kuda-kuda rangka atap :

Alternatif Preferensi

Alt I	I	=	II	:	I	=	III
Alt II	II	=	I	:	II	=	III
Alt III	III	=	II	:	III	=	I

Tabel 4.13 Penilaian dengan metode Zero-One terhadap fungsi A (Biaya)

Prioritas	I	II	III	Jumlah	Indeks
I	X	1	1	2	2/6
II	1	X	1	2	2/6
III	1	1	X	2	2/6
Jumlah				6	1

Preferensi alternatif desain berdasarkan kriteria B (Kualitas) pada alternatif kuda-kuda rangka atap :

Alternatif Preferensi

Alt I	I	<	II	:	I	>	III
Alt II	II	>	I	:	II	>	III

Alt III III < II : III < I

Tabel 4.14 Penilaian dengan metode Zero-One terhadap fungsi B (Kualitas)

Prioritas	I	II	III	Jumlah	Indeks
I	X	0	1	1	2/4
II	0	X	1	2	1/4
III	0	1	X	1	1/4
Jumlah				4	1

Preferensi alternatif desain berdasarkan kriteria C (Estetika) pada alternatif kuda-kuda rangka atap :

Alternatif Preferensi

Alt I I < II : I > III

Alt II II > I : II > III

Alt III III < II : III < I

Tabel 4.15 Penilaian dengan metode Zero-One terhadap fungsi C (Estetika)

Prioritas	I	II	III	Jumlah	Indeks
I	X	0	1	1	1/3
II	1	X	1	2	2/3
III	0	0	X	0	0
Jumlah				3	1

Preferensi alternatif desain berdasarkan kriteria D (Waktu Pelaksanaan) pada alternatif kuda-kuda rangka atap :

Alternatif Preferensi

Alt I I > II : I > III

Alt II II < I : II = III

Alt III III = II : III < I

Tabel 4.16 Penilaian dengan metode Zero-One terhadap fungsi D (Waktu Pelaksanaan)

Prioritas	I	II	III	Jumlah	Indeks
I	X	0	0	0	0
II	1	X	1	2	2/4

III	1	1	X	2	2/4
Jumlah				4	1

Tabel 4.17 Penganalisaan metode *zero-one*

No	Alternatif/Kriteria	Kriteria				Total	Ket.
		A	B	C	D		
	Bobot	40	30	20	10		
1	Alt. I	2/6	2/4	1/3	0	35	Indeks
		13.33	15	6.67	0		Bobot
2	Alt. II	2/6	1/4	2/3	2/4	39.167	Indeks
		13.33	7.5	13.33	5		Bobot
3	Alt. III	2/6	1/4	0	2/4	25.833	Indeks
		13.33	7.5	0	5		Bobot

Dari perhitungan diatas, didapat alternative II yaitu kuda-kuda rangka profil WF dengan mempunyai bobot total 39.167 dibandingkan dengan alternative I dan III yang masing-masing mempunyai bobot total 35 (I) dan 25.833 (III). Dengan demikian maka, alternatif II yaitu rangka kuda-kuda Profil WF yang dipilih sebagai pengganti rangka kuda-kuda pada desain awal proyek pembangunan hotel sutan raja.

B. Alternatif rangka Atap Gording

Preferensi alternatif desain berdasarkan kriteria A (Biaya) pada alternatif rangka atap Gording :

Alternatif Preferensi

Alt I I = II : I > III
Alt II II = I : II > III
Alt III III < II : III < I

Tabel 4.18 Penilaian dengan metode Zero-One terhadap fungsi A (Biaya)

Prioritas	I	II	III	Jumlah	Indeks
I	X	1	0	1	1/3
II	1	X	1	2	2/3

III	0	0	X	0	0
Jumlah				3	1

Preferensi alternatif desain berdasarkan kriteria B (Kualitas) pada alternatif rangka atap Gording :

Alternatif Preferensi

Alt I I = II : I < III

Alt II II = I : II < III

Alt III III > II : III > I

Tabel 4.19 Penilaian dengan metode Zero-One terhadap fungsi B (Kualitas)

Prioritas	I	II	III	Jumlah	Indeks
I	X	1	0	1	1/4
II	1	X	0	1	1/4
III	1	1	X	2	2/4
Jumlah				4	1

Preferensi alternatif desain berdasarkan kriteria C (Estetika) pada alternative rangka atap Gording :

Alternatif Preferensi

Alt I I = II : I < III

Alt II II = I : II < III

Alt III III > II : III > I

Tabel 4.20 Penilaian dengan metode Zero-One terhadap fungsi C (Estetika)

Prioritas	I	II	III	Jumlah	Indeks
I	X	1	0	1	1/4
II	1	X	0	1	1/4
III	1	1	X	2	2/4
Jumlah				4	1

Preferensi alternatif desain berdasarkan kriteria D (Waktu Pelaksanaan) pada alternatif rangka atap Gording :

Alternatif Preferensi

Alt I I = II : I < III

Alt II II = I : II < III
 Alt III III > II : III > I

Tabel 4.21 Penilaian dengan metode Zero-One terhadap fungsi D (Waktu Pelaksanaan)

Prioritas	I	II	III	Jumlah	Indeks
I	X	1	0	1	1/4
II	1	X	0	1	1/4
III	1	1	X	2	2/4
Jumlah				4	1

Tabel 4.22 Penganalisaan metode *zero-one*

No	Alternatif/Kriteria	Kriteria				Total	Ket.
		A	B	C	D		
	Bobot	40	30	20	10		
1	Alt. I	1/3	1/4	2/4	1/4	33.35	Indeks
		13.34	7.5	10	2.5		Bobot
2	Alt. II	2/3	1/4	1/4	1/4	41.67	Indeks
		26.67	7.5	5	2.5		Bobot
3	Alt. III	0	2/4	2/4	2/4	28	Indeks
		0	15	8	5		Bobot

Dari perhitungan diatas, didapat alternative II yaitu Gording Light Cdengan bobot total 41.67 dibandingkan dengan alternative I dan III yang masing-masing mempunyai bobot total 33.35 (II) dan 28 (III). Dengan demikian maka, alternatif II yaitu rangka atap gording light C yang dipilih sebagai pengganti pada desain awal proyek Pembangunan Hotel Sutan Raja.

C. Alternatif Penutup Atap

Preferensi alternatif desain berdasarkan kriteria A (Biaya) pada alternatif Penutup Atap :

Alternatif Preferensi

Alt I	I	>	II	:	I	>	III
Alt II	II	<	I	:	II	>	III
Alt III	III	<	II	:	III	<	I

Tabel 4.23 Penilaian dengan metode Zero-One terhadap fungsi A (Biaya)

Prioritas	I	II	III	Jumlah	Indeks
I	X	1	1	2	2/3
II	0	X	1	1	1/3
III	0	0	X	0	0
Jumlah				3	1

Preferensi alternatif desain berdasarkan kriteria B (Kualitas) pada alternatif rangka atap Gording :

Alternatif Preferensi

Alt I	I	=	II	:	I	<	III
Alt II	II	=	I	:	II	<	III
Alt III	III	>	II	:	III	>	I

Tabel 4.24 Penilaian dengan metode Zero-One terhadap fungsi B (Kualitas)

Prioritas	I	II	III	Jumlah	Indeks
I	X	1	0	1	1/4
II	1	X	0	1	1/4
III	1	1	X	2	2/4
Jumlah				4	1

Preferensi alternatif desain berdasarkan kriteria C (Estetika) pada alternative rangka atap Gording :

Alternatif Preferensi

Alt I	I	>	II	:	I	>	III
Alt II	II	<	I	:	II	>	III
Alt III	III	<	II	:	III	<	I

Tabel 4.25 Penilaian dengan metode Zero-One terhadap fungsi C (Estetika)

Prioritas	I	II	III	Jumlah	Indeks
I	X	1	1	2	2/3
II	0	X	1	1	1/3

III	0	0	X	0	0
Jumlah				3	1

Preferensi alternatif desain berdasarkan kriteria D (Waktu Pelaksanaan) pada alternatif rangka atap Gording :

Alternatif Preferensi

Alt I	I	>	II	:	I	<	III
Alt II	II	<	I	:	II	<	III
Alt III	III	>	II	:	III	>	I

Tabel 4.26 Penilaian dengan metode Zero-One terhadap fungsi D (Waktu Pelaksanaan)

Prioritas	I	II	III	Jumlah	Indeks
I	X	1	0	1	1/3
II	0	X	0	0	0
III	1	1	X	2	2/3
Jumlah				3	1

Tabel 4.27 Penganalisaan metode *zero-one*

No	Alternatif/Kriteria	Kriteria				Total	Ket.
		A	B	C	D		
	Bobot	40	30	20	10		
1	Alt. I	2/3	1/4	2/3	1/3	50.83	Indeks
		26.67	7.5	13.33	3.33		Bobot
2	Alt. II	1/3	1/4	1/3	0	27.50	Indeks
		13.33	7.5	6.67	0		Bobot
3	Alt. III	0	2/4	0	2/3	21.67	Indeks
		0	15	0	6.67		Bobot

Dari perhitungan diatas, didapat alternative I yaitu Genteng Pabrikan dengan bobot total 50.83 dibandingkan dengan alternative II dan III yang masing-masing mempunyai bobot total 27.50 (II) dan 21.67 (III). Dengan demikian maka,

alternatif II yaitu penutup atap yaitu Genteng Pabrikan yang dipilih sebagai pengganti pada desain awal proyek Pembangunan Hotel Sutan Raja.

Nilai bobot tersebut didapat dari kriteria-kriteria yang sudah dijelaskan sebelumnya. Dengan analisa ini, nilai-nilai yang dihasilkan akan menjadi kelayakan pengguna alternatif yang akan dikembangkan berdasarkan parameter dari penulis dalam sistim pekerjaan tersebut, dan nantinya akan dipaparkan lebih lanjut dalam fase rekomendasi.

Jadi dari hasil penganalisaan dengan menggunakan metode *Zero-One* untuk memilih alternatif pengganti desain awal pekerjaan atap pada Proyek Pembangunan Hotel Sutan Raja dari ide-ide yang diusulkan maka, didapat alternatif pengganti sebagai berikut :

Tabel 4.28

No	Desain VE
	Pekerjaan Atap
1	Rangka kuda-kuda WF
2	Gording C
3	Genteng (pabrikan)
4	Bubungan genteng (pabrikan)

4.4. Tahap Pengembangan

Pada tahap ini, alternatif-alternatif yang terpilih dari tahap sebelumnya dibuat program pengembangannya sampai menjadi usulan yang lengkap sehingga nantinya akan diperoleh perbandingan terhadap desain awal yang akan didapatkan dari proyek.

Berikut ini adalah item-item pekerjaan pada proyek pembangunan Hotel Sutan Raja di Kota Mataram yang termasuk dalam desain *value engineering* yang dapat di lihat pada tabel 4.29.

Tabel 4.29
Item Pekerjaan yang di VE

Desain Awal	Desain VE
Pekerjaan Atap	Pekerjaan Atap
1. Rangka Kuda-kuda & Jurai WF 200,100	1. <i>Rangka kuda-kuda WF 198, 99.4,5x7</i>
2. Gording C 150,65.20.3,2	2. <i>Gording C (CNP) 125,65.20.3,2.</i>
3. Penutup atap (Genteng glasur) ex kanmury	3. <i>Di ganti dengan genteng (pabrikan)</i>
4. Bubungan Glassure ex Kanmury	4. <i>Diganti dengan bubungan genteng (pabrikan)</i>

Keterangan : Yang bertulis miring adalah item pekerjaan yang dikenakan VE

Berikut ini adalah penerapan value engineering pada jenis pekerjaan yang berindikasi biaya tinggi.

• Pekerjaan Atap

Diketahui

Desain awal : Menggunakan rangka kuda-kuda & jurai WF 200,100

Biaya awal : Rp.74.690.154,00

Desain Ve : Mengganti Rangka kuda-kuda WF 198, 99.

Analisa

1 kg Pasang Rangka kuda-kuda WF 198, 99.4,5x7

No	Jenis Tenaga dan Bahan	Kuantitas	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
----	------------------------	-----------	--------	-------------------	-------------------

1	Bahan				
	- Baja Profil WF 198, 99.4,5x7	1,1500	Kg	16.800,00	19.320,00
	- Cat Zincromate	0,0110	Kg	50.000,00	550,00
	Jumlah				11.935,00
2	Tenaga				
	Mandor	0,0030	Oh	100.000,00	300,00
	Kep. Tukang besi	0,0060	Oh	85.000,00	510,00
	Tukang besi	0,0060	Oh	85.000,00	450,00
	Pekerja	0,0060	Oh	60.000,00	3.600,00
	Jumlah				4.860,00
	Harga Satuan per Kg				24.730,00
	Dibulatkan				24.730,00

Bahan + Upah = Rp 24.730,00

Voume = 2775,86 kg

Besarnya biaya = Biaya satuan pekerjaan X volume pekerjaan

= 24.730,00x 2775,86

= Rp 61.748.337,00

Diketahui

Desain awal : Menggunakan Gording C 150,65.20.3,2

Biaya awal : Rp. 37.477.660,50

Desain Ve : Baja channel C (CNP) 125,50.20.3,2.

Analisa

1 kg Gording C (CNP) 125,50.20.3,2.

No	Jenis Tenaga dan Bahan	Kuantitas	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	Bahan				
	-Baja channel C (CNP) 125,50.20.3,2.	1,1500	Kg	16.800,00	19.320,00
	Jumlah				19.320,00
2	Tenaga				
	Mandor	0,0030	Oh	100.000,00	300,00
	Kep. Tukang besi	0,0060	Oh	85.000,00	510,00
	Tukang besi	0,0060	Oh	85.000,00	450,00

	Pekerja	0,0060	Oh	60.000,00	3.600,00
	Jumlah				4.860,00
	Harga Satuan per Kg				24.180,00
	Dibulatkan				24.180,00

Bahan + Upah = Rp 24.180,00

Voume = 971,4211kg

Besarnya biaya = Biaya satuan pekerjaan X volume pekerjaan

$$= 24.180,00 \times 971,4211$$

$$= \text{Rp } 34.434.012,60$$

Diketahui

Desain awal : Penutup atap (genteng glasure) ex kanmuri

Biaya awal : Rp. 90.640.260,00

Desain Ve : Penutup atap genteng (pabrikan)

Analisa

1 M2 Pasang genteng (pabrikan)

No	Jenis Tenaga dan Bahan	Kuantitas	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	Bahan				
	Genteng	14,5000	Bh	3,500	50.750,00
	Sekrup	1,0000	Bh	250,00	250,00
	Jumlah				51.000,00
2	Tenaga				
	Tukang Kayu	0,0750	Oh	75.000,00	5.625,00
	Kepala Tukang Kayu	0,0080	Oh	85.000,00	680,00
	Pekerja	0,1500	Oh	60.000,00	9.000,00
	Mandor	0,0080	Oh	100.000,00	800,00
	Jumlah				16.105,00
	Harga Satuan per Kg				67.105,00
	Dibulatkan				67.000,00

Bahan + Upah = Rp 67.000,00

Voume = 265,56M2

$$\begin{aligned}
 \text{Besarnya biaya} &= \text{Biaya satuan pekerjaan} \times \text{volume pekerjaan} \\
 &= 67.000,00 \times 265,56 \\
 &= \text{Rp } 25.653.630,00
 \end{aligned}$$

Diketahui

Desain awal : Bubungan Glassure ex Kanmury
 Biaya awal : Rp. 17.549.988,00
 Desain Ve : Bubungan genteng (pabrikan)
 Analisa

1 M' Pasang Bubungan Genteng (pabrikan)

No	Jenis Tenaga dan Bahan	Kuantitas	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
1	Bahan				
	Bubungan	3,9000	Bh	10.000,00	39.000,00
	Semen portland	8,0000	Kg	1.500,00	12.000,00
	Pasir pasang	0,0320	M3	125.000,00	4.000,00
	Jumlah				55.000,00
2	Tenaga				
	Tukang Kayu	0,2000	Oh	75.000,00	15.000,00
	Kepala Tukang Kayu	0,2000	Oh	85.000,00	1.700,00
	Pekerja	0,4000	Oh	60.000,00	24.000,00
	Mandor	0,0020	Oh	100.000,00	200,00
	Jumlah				40.900,00
	Harga Satuan per Kg				95.900,00
	Dibulatkan				96.000,00

$$\text{Bahan + Tenaga} = \text{Rp } 96.000,00$$

$$\text{Voume} = 53,96\text{M'}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Besarnya biaya} &= \text{Biaya satuan pekerjaan} \times \text{volume pekerjaan} \\
 &= 96.000,00 \times 53,96 \\
 &= \text{Rp } 5.180.160
 \end{aligned}$$

Dari hasil analisa biaya setelah diterapkan Value Engineering dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.30
Analisa Biaya Sub-Pekerjaan Setelah *Value Engineering*

Uraian Pekerjaan		Desain pekerjaan (Rp)
1		2
No	Pekerjaan Atap	
1	Rangka kuda-kuda WF 198, 99.4,5x7	61.748.337,00
2	Gording C (CNP) 125,65.20.3,2.	34.434.012,60
3	Pasang genteng (pabrikan)	25.653.630,00
4	Pasang Bubungan Genteng (pabrikan)	5.180.160,00
Total		127.016.139,60

Sumber : Hasil Analisa

4.5. Tahap Penyajian dan Program Tindaak Lanjut

Ini adalah tahap akhir dari proses rekayasa nilai ini yang terdiri dari persiapan dan penyajian hasil rekayasa nilai (*value engineering*), pada tahap ini di buat suatu usulan dengan mengetengahkan besar biaya yang dapat dari Proyek Pembangunan Hotel Sutan Raja di Mataram-Nusa Tenggara Barat, kususnya pada pekerjaan atap.

Usulan tersebut dapat dilihat pada tabel 2.31 dibawah ini

Tabel 4.31

Analisa Biaya Setelah Item Pekerjaan Di *Value Engineering*

No	Uraian Pekerjaan	Desain Awal (Rp)	No	Uraian Pekerjaan	Desain VE (Rp)	(2) – (4) (Rp)
	1	2		3	4	5
	Pekerjaan Atap			Pekerjaan Atap		
1	kuda-kuda WF 200,100.	74.690.154,00	1	Rangka kuda-kuda WF 198, 99	61.748.337,00	12.941.817,00
2	Gording C 150,65.20.3,2	37.477.660,50	2	Gording C (CNP) 125,50.20.3,2.	34.434.012,60	3.043.647,00
3	Plat Baja Penyangga	9,257,976,00	3	Plat Baja Penyangga	9,257,976,00	-
4	Plat Baja Stiffener	2,468,739,00	4	Plat Baja Stiffener	2,468,739,00	-
5	Plat Baja Join Box	3.788.967,00	5	Plat Baja Join Box	3.788.967,00	-
6	Trekstang Ø 16mm	2.256.052,50	6	Trekstang Ø 16mm	2.256.052,50	-
7	Mur + Baut	16.875.000,00	7	Mur + Baut	16.875.000,00	-
8	Base plate	2.539.309,50	8	Base plate	2.539.309,50	-
9	Angkur Ø 19mm	1.310.400,00	9	Angkur Ø 19mm	1.310.400,00	-
10	Usuk, reng (galvalume C75.10 ; TS40.60)	45.220.000,00	10	Usuk, reng (galvalume C75.10 ; TS40.60)	45.220.000,00	-

No	Uraian Pekerjaan	Desain Awal (Rp)	No	Uraian Pekerjaan	Desain VE (Rp)	(2) – (4) (Rp)
	1	2		3	4	5
	Pekerjaan Atap			Pekerjaan Atap		
11	Papan reuter 2/20	1.513.800,00	11	Papan reuter 2/20	1.513.800,00	-
12	Lisplank (Kalsiplank 12mm + rangka)	7.026.400,00	12	Lisplank (Kalsiplank 12mm + rangka)	7.026.400,00	-
13	Penutup atap (Genteng glasur) ex kanmury	90.640.260,00	13	Penutup atap genteng (pabrikan)	25.653.630,00	64.986.630,00
14	Bubungan Glassure ex Kanmury	17.549.988,00	14	Bubungan genteng (pabrikan)	5.180.160,00	12.369.828,00
15	Bubungan Glassure 4 arah ex Kanmury	500.000,00	15	Bubungan Glassure 4 arah ex Kanmury	500.000,00	-
Total		313.114.706,50	Total		219.772.784,50	93.341.922,00

Berdasarkan tabel 4.21 diatas, didapat:

- Desain awal = Rp.313.114.706,50
- Desain *VE* = Rp.219.772.784,50
- Besar *costs saving* atau pengurangan biaya setelah diterapkan value engineering pada proyek pembangunan Hotel Sutan Raja di Mataram Rp. **93.341.922,00**
- Total biaya proyek Hotel Sutan Raja adalah = Rp. 63.056.663.771,00

Berikut ini adalah alasan atas setiap alternatif yang dipilih.

- Pekerjaan Atap

Desain Awal :

1) - Atap direncanakan dengan menggunakan rangka kuda-kuda WF 200,100.

- Gording C 150,65.20.3,2
- Penutup atap (genteng glasure) ex kanmuri
- Bubungan Glassure ex Kanmuri

2) Biaya perencanaan sebesar Rp. 220.358.062,00

Usulan :

1) - Rangka kuda-kuda WF 198, 99.4,5x7.

- Gording C (CNP) 125,50.20.3,2.
- Atap menggunakan genteng (pabrikan).
- Bubungan Genteng (pabrikan)
- Rp. 127.016.139,60

2) Keuntungan yang didapat sebagai berikut :

- Terjadi penghematan biaya dari item-item pekerjaan yang di VE Rp.
93.341.922,40

- Terjadi penghematan biaya keseluruhan pekerjaan atap sebesar Rp. 130.101.191,76 .

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.2 Kesimpulan

Berdasarkan analisa yang sudah dilakukan pada penerapan *Value Engineering* pada proyek pembangunan Hotel Sutan Raja kota Mataram – Nusa Tenggara Barat, serta perencanaan desain alternatif dengan berdasar pada Rencana Kerja Rekayasa Nilai, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Alternatif terbaik untuk mengganti desain awal pada pekerjaan atap pada proyek pembangunan Hotel Sutan Raja di kota Mataram Nusa Tenggara Barat adalah sebagai berikut :
 - a. Pekerjaan pemasangan kuda-kuda, yang semula menggunakan Baja Profil WF 200,100 diganti atau diperkecil dimensi menjadi Baja Profil WF 198,99.
 - b. Pekerjaan pemasangan Gording yang semula menggunakan Gording C 150,65.20.3,2 diganti atau diperkecil dimensi menjadi Gording C 125,50.20.3,2.
 - c. Pekerjaan pemasangan penutup atap, yang semula menggunakan Genteng Glasure diganti dengan menggunakan penutup atap Genteng Pabrikan.
 - d. Pekerjaan pemasangan bubungan, yang semulanya menggunakan Bubungan Glasure diganti dengan Bungan Genteng Pabrikan.
2. Pada desain awal pekerjaan atap pada proyek pembangunan Hotel Sutan Raja di kota Mataram tersebut, memerlukan biaya sebesar Rp. 313.114.706,50, setelah dilakukan Value Engineering didapat penghematan sebesar Rp. 93.341.922,00 (29,811 %). Dengan demikian, dari desain awal pekerjaan atap yang berbiaya

sebesar Rp. 313.114.706,50 mengalami perubahan menjadi lebih ekonomis dengan biaya Rp. 222.857.835,76.

5.2 Saran

Setelah melihat dari hasil penerapan rekayasa nilai (Value Engineering) tersebut, maka penulis menyarankan :

1. Pihak pengembang perlu membentuk team Value Engineering, karena setelah dilakukan penerapan Value Engineering terdapat beberapa material yang diganti pada sub pekerjaan terpilih sehingga terjadi penurunan biaya pekerjaan menjadi lebih ekonomis.
2. Penerapan value engineering dapat dilakukan pada pekerjaan-pekerjaan yang pada analisa mengalami penurunan biaya pekerjaan.
3. Dalam merencanakan suatu pekerjaan konstruksi bangunan dibutuhkan beberapa perbandingan desain alternatif sehingga didapatkan perencanaan yang paling ekonomis.
4. Value engineering dapat diterapkan pada semua jenis proyek dengan tetap berdasarkan pada rencana kerja yang telah disusun.
5. Dalam pengambilan keputusan hasil value engineering yang akan diterapkan, dilakukan berdasarkan pertimbangan biaya hasil value engineering secara keseluruhan dengan juga mempertimbangkan factor-faktor lain di luar sisi biaya.
6. Pihak owner dapat dapat menyerahkan analisa value engineering kepada pihak lain dengan biaya yang akan diambil dari hasil analisa value engineering yang dilakukan.

7. Analisa value engineering dapat dilakukan pada berbagai sisi tidak hanya pada sisi material saja. Antara lain adalah pada metode pelaksanaan dan dimensi (ukuran).

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad Dardiri 2012, *“Kajian Rekayasa Nilai pada Perumahan Nirwana Garden tipe 36/80 Kota Blitar”*.

Daniel J Buling 2012, *“Study Value Engineering Pada Proyek Pembangunan Perumahan Permata Land Akordion Malang Tipe 42/91”*

Dewandaru Adinata Suminar 2012, *“Penerapan Rekayasa Nilai pada proyek pembangunan Gudang Garasi Departemen Pekerjaan Umum Kabupaten Tulungagung”*.

Iman Soeharto. Manajemen Proyek 1990. *Dari konseptual sampai Operasional*.

Yayasan Sarana Cipta 1987, *“Tabel Profil Konstruksi Baja”*.